

中华人民共和国交通运输部

2015年第40号公告

收费公路联网收费多义性
路径识别技术要求

2015-08-31 发布

2015-08-31 实施



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

中华人民共和国交通运输部

收费公路联网收费多义性路径识别 技术要求

交通运输部 2015 年第 40 号公告

主编单位:交通运输部公路科学研究院

交通运输部路网监测与应急处置中心

批准部门:中华人民共和国交通运输部

实施日期:2015 年 08 月 31 日

人民交通出版社股份有限公司

图书在版编目(CIP)数据

收费公路联网收费多义性路径识别技术要求/交通运输部公路科学研究院,交通运输部路网监测与应急处置中心主编. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2015.9

ISBN 978-7-114-12484-6

I. ①收… II. ①交… ②交… III. ①收费道路—公路费用—征收—技术要求—研究 IV. ①U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 210964 号

Shoufei Gonglu Lianwang Shoufei Duoyixing Lujing Shibie Jishu Yaoqiu

标准名称: 收费公路联网收费多义性路径识别技术要求

主编单位: 交通运输部公路科学研究院

交通运输部路网监测与应急处置中心

责任编辑: 李 农

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 6.5

字 数: 145 千

版 次: 2015 年 9 月 第 1 版

印 次: 2015 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12484-6

定 价: 40.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

中华人民共和国交通运输部公告

第 40 号

交通运输部关于发布《收费公路联网收费多义性路径识别技术要求》的公告

为规范收费公路多义性路径识别相关设施的建设和运营，充分体现公开、公平、公正原则，根据《公路法》、《收费公路管理条例》等法律法规及有关技术标准，交通运输部组织制订了《收费公路联网收费多义性路径识别技术要求》，现予公布，自公布之日起施行。

该技术要求的解释权和解释权归交通运输部，日常解释和管理工作由主编单位交通运输部公路科学研究院负责。请各有关单位在实践中注意总结经验，及时将发现的问题和修改意见函告交通运输部公路科学研究院（地址：北京市海淀区西土城路 8 号，邮政编码 100088），以便修订时参考。

中华人民共和国交通运输部

2015 年 8 月 31 日

目次

1	总则	1
2	规范性引用文件	2
3	术语和定义	3
4	缩略语	5
5	基本规定	6
6	系统功能架构	7
6.1	系统总体框架	7
6.2	系统功能要求	8
7	标识点系统技术要求	11
7.1	系统构成	11
7.2	布局要求	11
7.3	选点和布设要求	11
7.4	处理流程	11
7.5	通信要求	11
7.6	供电要求	12
7.7	系统性能	12
7.8	上传数据	12
8	收费车道系统处理流程	14
8.1	ETC 入口车道	14
8.2	MTC 入口车道	14
8.3	ETC 出口车道	14
8.4	MTC 出口车道	14
8.5	省(区、市)界共建站 ETC 车道	14
9	关键设备技术要求	15
9.1	标识 RSU	15
9.2	CPC 卡	17
9.3	OBU 和非现金支付卡	32
10	多义性路径识别应用安全	34
10.1	安全机制	34
10.2	外部认证方法	34
10.3	内部认证方法	34

11	路径信息存储及关键信息编码	36
11.1	关键信息编码	36
11.2	路径信息存储	38
附录 A	标识点布局图	46
附录 B	标识点处理流程	47
附录 C	收费车道系统处理流程	48
附录 D	标识 RSU 对 OBU 和 CPC 卡的标识方案	53
附录 E	标识 RSU 与 OBU 间的交互流程	56
附录 F	标识 RSU 与 CPC 卡间的交互流程	58
附录 G	标识 RSU 与 OBU、CPC 卡间通信数据帧定义	59
附录 H	CPC 卡出/入口车道交互流程	65
附录 I	CPC 卡发行流程	67
附录 J	安全计算	69
附录 K	PSAM 卡数据格式和技术要求	72
附录 L	OBE-SAM 中 EF04 文件和非现金支付卡 0009 文件的数据结构和定义	93
附加说明		95

1 总则

为规范和指导全国收费公路联网收费多义性路径识别相关设施建设和运营,制定本技术要求。

本技术要求适用于在封闭式收费公路环境下实施多义性路径识别及收费的相关设施建设和运营。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本技术要求。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本技术要求。

GB/T 2260—2007 中华人民共和国行政区划代码
GB/T 20851.1~5 电子收费 专用短程通信
GB/T 28423 电子收费 路侧单元与车道控制器接口
JTG B10-01 公路电子不停车收费联网运营和服务规范
交通运输部 2011 年第 13 号公告 收费公路联网电子不停车收费技术要求
交通部 2007 年第 35 号公告 收费公路联网收费技术要求
ISO/IEC 7816 识别卡——带触点的集成电路卡
ISO/IEC 14443 识别卡——非接触卡规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本技术要求。

3.0.1 多义性路径

又称二义性路径,是指在收费公路路网内两个收费站之间存在两条或两条以上行驶路径。

3.0.2 基本环路

在收费公路路网内任意相邻两个收费站之间存在的任意一条行驶路径。

3.0.3 5.8GHz 自由流标识点

简称标识点,指采用 5.8GHz 专用短程通信技术,设置在封闭式收费公路指定位置,用于对自由行驶车辆进行路径标识的专用系统及配套设施。

3.0.4 标识路侧单元(标识 RSU)

设置在标识点,主要支持采用 5.8GHz 专用短程通信技术与复合通行卡和车载单元进行信息交换的单元。

3.0.5 复合通行卡(CPC 卡)

集 5.8GHz 和 13.56MHz 通信功能于一体,支持入口信息和路径信息读写功能,在封闭式收费公路收费站入口车道发放给车辆、出口车道收回的可重复使用的通行介质。

3.0.6 车载单元

又称电子标签,安装在车辆内部(风挡玻璃或仪表台上)并且支持利用专用短程通信与路侧单元进行信息交换的设备。

3.0.7 非现金支付卡

又称用户卡或 CPU 用户卡,向社会公开发行的具有收费公路通行费支付功能的智能卡。

3.0.8 自由流

车辆可以变道、跨道、超车、跟驰等任意方式和任意车速通行,道路设施不对其通行形成干扰的一种车辆通行方式。

3.0.9 双向认证

卡片与路侧终端之间完成相互之间身份认证的过程,包含外部认证和内部认证。

3.0.10 外部认证

卡片产生随机数,路侧终端利用自身存储的相关密钥对随机数进行运算,并将运算结果交由卡片验证路侧终端身份的过程,即卡片认证路侧终端合法性的过程。

3.0.11 内部认证

路侧终端产生随机数,卡片利用自身存储的相关密钥对随机数进行运算,并将运算结果交由路侧终端验证卡片身份的过程,即路侧终端设备认证卡片合法性的过程。

3.0.12 广播标识

标识 RSU 将路径信息随 BST 广播数据帧下发,OBU 或复合通行卡收到数据帧后从中提取路径信息并写入保存的过程。

3.0.13 链路标识

标识 RSU 与 OBU 或复合通行卡建立链路后,标识 RSU 通过 TransferChannel 或 SetSecure 服务原语携带路径信息发送给 OBU 或复合通行卡,OBU 或复合通行卡收到数据帧后从中提取路径信息并写入保存的过程。

4 缩略语

- ETC——电子不停车收费 Electronic Toll Collection
- MTC——人工半自动收费 Manual Toll Collection
- DSRC——专用短程通信 Dedicated Short Range Communication
- RSU——路侧单元 Roadside Unit
- CPC——复合通行卡 Compound Pass Card
- OBU——车载单元 Onboard Unit
- BST——信标服务表 Beacon Service Table
- VST——车辆服务表 Vehicle Service Table
- PSAM——消费安全访问模块 Purchase Secure Access Module
- OBE-SAM——车载设备安全访问模块 Onboard Equipment-Security Access Module
- MAC——信息鉴别码 Message Authentication Code
- MTBF——平均无故障时间 Mean Time Between Failure

5 基本规定

在封闭式收费公路环境下,应通过在路网内所有的基本环路上设置标识点系统,基于 5.8GHz DSRC 技术实现 ETC 车辆和 MTC 车辆(包括仅持有非现金支付卡的 ETC 车辆和现金支付车辆)的多义性路径识别。装有 OBU 的 ETC 车辆使用现有的 ETC 车载设备(OBU 和非现金支付卡)实现路径识别,MTC 车辆通过在入口车道领取 CPC 卡实现路径识别。CPC 卡作为 MTC 车辆的通行券以及路径信息的存储载体使用。

标识点系统和收费车道系统与 ETC 车载设备、CPC 卡之间的通信应满足以下要求:

1 收费车道系统与 CPC 卡间的通信应具备双向认证功能,即 CPC 卡应验证收费车道终端设备的合法性,收费车道终端设备也应验证 CPC 卡的合法性。双向认证通过后,收费车道系统才能对 CPC 卡进行写操作。

2 标识点系统与 CPC 卡间的通信可采用无认证机制的广播标识或带有外部认证功能的链路标识,各省(区、市)根据需要采用上述两种标识方式之一。

3 CPC 卡相关加解密运算采用 SM4 国产对称密码算法。

4 收费车道系统、标识点系统与 ETC 车载设备间的通信安全机制与现有电子不停车收费应用保持一致。

6 系统功能架构

6.1 系统总体框架

多义性路径识别系统是收费公路联网收费系统的一个子系统,主要由省(区、市)联网收费结算管理中心系统(以下简称省中心系统)、路段收费中心系统、收费站系统、标识点系统、收费车道系统、ETC 车载设备(包括 OBU 和非现金支付卡)、CPC 卡等构成,如图 6-1 所示。



图 6-1 多义性路径识别系统构成示意图

装有 OBU 的 ETC 车辆从 ETC 车道正常通行进入路网,MTC 车辆从 MTC 车道通行领取 CPC 卡进入路网;ETC 车辆和 MTC 车辆在通过路网内布设的标识点时,标识 RSU 利用 5.8GHz DSRC 技术将路径信息写入 ETC 车载设备(包含 OBU 和非现金支付卡)或 CPC 卡内;在收费站出口,ETC 车辆可从 ETC 车道不停车自动缴费驶离,也可从 MTC 车道刷卡缴费驶离,MTC 车辆则通行 MTC 车道交回 CPC 卡,仅持有非现金支付卡的 ETC 车辆可刷卡支付驶离,现金支付车辆则支付现金驶离。

标识点系统应与收费系统时钟保持同步。省中心系统向标识点系统逐级下发路径标识编码等系统参数,并向收费车道系统逐级下发路径基础费率等运营参数;标识点系统向省中心系统实时逐级上传标识流水记录和设备状态信息。

多义性路径识别系统数据流如图 6-2 所示。

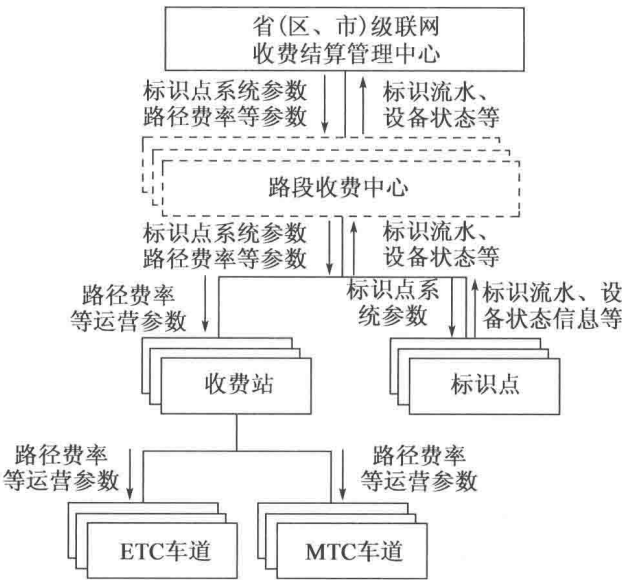


图 6-2 多义性路径识别系统数据流

注:部分省(区、市)无路段收费中心一级,省中心系统直接与收费站和标识点系统进行数据交互。

6.2 系统功能要求

6.2.1 省中心系统

省中心系统与多义性路径识别相关的功能包括:

- 1 对全网自由流标识点相关设备进行统一的远程监控和管理;
- 2 CPC 卡的制作、发放、统一调配和使用管理;
- 3 管理及下发自由流标识点相关系统参数;
- 4 接收自由流标识流水记录的上传;
- 5 提供自由流标识点系统时钟同步服务;
- 6 查询及统计自由流标识点相关通行及业务数据情况,并生成相关报表。

6.2.2 路段收费中心系统

路段收费中心系统与多义性路径识别相关的功能包括:

- 1 对本路段内自由流标识点相关设备进行统一的远程监控和管理;
- 2 路段内 CPC 卡的调配、库存、流转管理;
- 3 接收自由流标识点系统上传的标识流水,并将其实时上传至省中心系统;
- 4 接收省中心系统下发的自由流标识点相关系统参数,并及时下发至自由流标识点系统;
- 5 配合实现自由流标识点与省中心系统的时钟同步;
- 6 查询及统计分析自由流标识点相关通行及业务数据情况,并生成相关报表。

注:上述功能不适用于标识点系统未经路段收费中心直接连接到省中心系统的情形。

6.2.3 收费站系统

收费站系统与多义性路径识别相关的功能包括：

- 1 站内 CPC 卡的库存、流转管理；
- 2 异常 CPC 卡的处理和回收。

6.2.4 标识点系统

标识点系统应在车辆自由流行驶状态下完成路径标识处理。系统主要功能包括：

- 1 采用 5.8GHz DSRC 技术将路径信息写入 ETC 车载设备 (OBU 和非现金支付卡) 或 CPC 卡内；
- 2 形成标识流水记录,并实时逐级上传到省中心系统；
- 3 具备自检、在线程序和应用更新功能,并将自由流标识点系统及设备状态信息定期或实时逐级发送至省中心系统；
- 4 接收并更新省中心系统逐级下发的 ETC 自由流标识点相关系统参数；
- 5 与省中心系统时钟同步；
- 6 能够以独立作业的方式工作,在通信网络出现异常时可脱机离线操作,此时所有作业数据及记录均可存储在本地,并且待网络恢复后自动将本地滞留数据逐级上传至省中心系统。

6.2.5 车道系统

6.2.5.1 ETC 入口车道

ETC 入口车道系统与多义性路径识别相关的功能为自动清除 OBU 和非现金支付卡内路径信息。

6.2.5.2 MTC 入口车道

MTC 入口车道系统与多义性路径识别相关的功能包括：

- 1 使用 IC 卡读写器检查 CPC 卡电量,并具备低电报警功能；
- 2 使用 IC 卡读写器清除 CPC 卡内路径信息,并将入口信息写入 CPC 卡；
- 3 使用 IC 卡读写器清除非现金支付卡内路径信息,并将入口信息写入非现金支付卡；
- 4 使用 IC 卡读写器开启 CPC 卡的 5.8GHz 功能模块。

6.2.5.3 ETC 出口车道

ETC 出口车道系统与多义性路径识别相关的功能包括：

- 1 读取非现金支付卡内的入口信息、OBU 与非现金支付卡内的路径信息,自动辨识 ETC 车辆在本地封闭式收费公路路网中实际行驶路径,完成通行费的计算,并从非现金支付卡内自动扣款；

- 2 对于路径信息不完整的 ETC 车辆,按照本地既有运营规则处理;
- 3 扣款成功后,自动清除 OBU 和非现金支付卡内路径信息。

6.2.5.4 MTC 出口车道

MTC 出口车道系统与多义性路径识别相关的功能包括:

- 1 对于装有 OBU 的 ETC 车辆,使用 IC 卡读写器读取非现金支付卡内的入口信息和路径信息,辨识 ETC 车辆在路网中的行驶路径,完成通行费计算,并从非现金支付卡内自动扣款,清除非现金支付卡内路径信息;
- 2 当非现金支付卡内路径信息不完整时,对于装有 OBU 且 OBU 具备同步机制的 ETC 车辆,可由车辆驾驶人员将非现金支付卡插拔 OBU 一次,将 OBU 内存储的路径信息同步至非现金支付卡,以完成通行费的计算,并从非现金支付卡内自动扣款;对于 OBU 不具备同步机制的 ETC 车辆,按照本地针对路径信息不完整的既定运营规则办理;
- 3 对于 MTC 车辆,使用 IC 卡读写器验证 CPC 卡的合法性,并读取 CPC 卡内的入口信息和路径信息,辨识车辆在路网中实际行驶路径,完成通行费的计算,并收取通行费(仅持有非现金支付卡的 ETC 车辆可刷卡支付),更新 CPC 卡入出口信息文件,同时清除 CPC 卡内路径信息;
- 4 使用 IC 卡读写器关闭 CPC 卡的 5.8GHz 功能模块。

6.2.5.5 省(区、市)界共建站 ETC 车道

对于本省(区、市)未实施而邻省(区、市)实施收费公路联网收费多义性路径识别的省(区、市)界共建站 ETC 车道系统,除应具备代写邻省(区、市)入口信息功能外,还应具备自动清除 OBU 和非现金支付卡内路径信息的功能。

7 标识点系统技术要求

7.1 系统构成

5.8GHz ETC 自由流标识点系统由以下主要设备和设施组成:标识 RSU、龙门架、工控机、设备机柜、防雷设施、通信设备、供电设备等。

7.2 布局要求

标识点布局采用自由流处理模式,即车辆在自由流的行驶状态下完成路径标识处理。标识 RSU 采用顶挂方式安置在龙门架上,具体布局设置可根据标识点实际的车道和交通状况进行专项设计。标识点布局示意图见附录 A。

7.3 选点和布设要求

在路网基本环路的适当位置,应至少设置一个标识点。具体的选点和布设原则如下:

- 1 标识点的布设位置与收费站及其他标识点之间的直线距离应做到 5.8GHz 通信信号互不干扰;
- 2 标识点一般应设置在封闭式收费公路主线空旷区域,远离服务区等易发生车辆聚集的区域,尽量避免在隧道和山谷等区域设置;
- 3 标识点布设位置附近区域无相近频点干扰源。

7.4 处理流程

标识点处理流程,见附录 B。

7.5 通信要求

标识点通信应满足以下要求:

- 1 标识点系统与路段收费中心系统(或上一级收费系统)的通信链路宜建立主备双链路,主链路为路段骨干通信传输网络,备份链路(选配)为无线通信线路;
- 2 主链路骨干通信传输网络通信链路带宽不小于 2Mbit/s,如选配无线通信备份线